



19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift

10 DE 101 62 404 A 1

51 Int. Cl. 7:  
H 05 K 7/20  
H 05 B 37/02

21 Aktenzeichen: 101 62 404.2  
22 Anmeldetag: 19. 12. 2001  
43 Offenlegungstag: 3. 7. 2003

- 71 Anmelder:  
Hella KG Hueck & Co., 59557 Lippstadt, DE
- 72 Erfinder:  
Kortmüller, Martin-John, 48147 Münster, DE;  
Schröder, Stephan, 59557 Lippstadt, DE
- 56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:
- |    |               |
|----|---------------|
| DE | 195 28 459 C2 |
| DE | 199 51 865 A1 |
| DE | 297 20 061 U1 |
| DE | 200 00 936 U1 |
| DE | 90 03 623 U1  |
| DE | 74 11 120 U   |
| US | 48 58 071     |
| EP | 07 27 928 A1  |

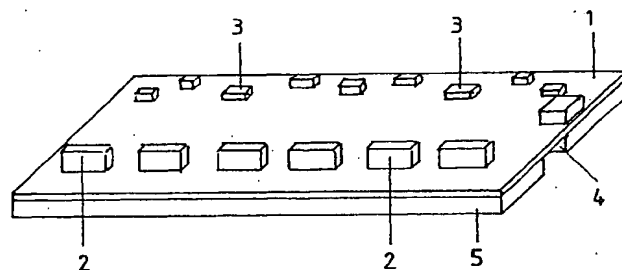
Das OPTO-Kochbuch, Texas Instruments  
Deutschland  
GmbH, Freising, 1. Aufl., 1975, ISBN  
3-88078-000-5, S.225-236,305-311;;

Thermal Management of SMT LED, Application  
Note,  
OSRAM, Opto Semiconductors, August 7, 2002,  
S.1-7;;  
Power TOPLED, LW E67C, Datenblatt der Fa.  
OSRAM  
Opto Semiconductors, 05/2002, S.1-15;;  
Bauelemente, Technische Erläuterungen und  
Kenndaten für Studierende, Siemens AG,  
München,  
1984, 4. Aufl., S.375,396,397;;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 54 Schaltungsanordnung für die Ansteuerung mindestens einer Leuchtdiode

- 57 Schaltungsanordnung für die Ansteuerung mindestens  
einer Leuchtdiode, insbesondere in einem Kraftfahrzeug,  
umfassend mindestens ein wärmeerzeugendes Lei-  
stungsbauteil (3) und mindestens eine Leuchtdiode (2),  
wobei das mindestens eine wärmeerzeugende Lei-  
stungsbauteil (3) und die mindestens eine Leuchtdiode (2) weit-  
gehend thermisch entkoppelt sind und wobei das minde-  
stens eine Leistungsbauteil (3) und die mindestens eine  
Leuchtdiode (2) auf einer gemeinsamen Leiterplatte (1)  
oder einer gemeinsamen Leitungsfolie angeordnet sind  
und die thermische Entkopplung durch mindestens zwei  
beabstandet zueinander mit der Leiterplatte (1) oder der  
Leitungsfolie verbundene Kühlkörper (4, 5) realisiert wird.



DE 101 62 404 A 1

DE 101 62 404 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für die Ansteuerung mindestens einer Leuchtdiode (LED), insbesondere in einem Kraftfahrzeug, umfassend mindestens ein wärmeerzeugendes Leistungsbauteil und mindestens eine Leuchtdiode, wobei das mindestens eine wärmeerzeugende Leistungsbauteil und die mindestens eine Leuchtdiode weitgehend thermisch entkoppelt sind.

[0002] Eine Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art ist aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 297 20 061 U1 bekannt. Bei der darin beschriebenen Schaltungsanordnung sind die mit wärmeerzeugenden Leistungsbauteilen versehene Ansteuerschaltung sowie die mindestens eine Leuchtdiode auf voneinander separierten Leiterplatten untergebracht. Die Separierung der Leiterplatte für die Leistungselektronik und der Leiterplatte für die mindestens eine Leuchtdiode verhindert, dass die Leuchtdiode während des Betriebs unverhältnismäßig stark erwärmt wird. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die Leuchtdiode in dem für sie vorgesehenen Spektralbereich emittiert und damit insbesondere bei Verwendung in einem Kraftfahrzeug in den Grenzen von vorgegebenen Normen verbleibt.

[0003] Als nachteilig bei der Schaltungsanordnung gemäß dem vorgenannten Stand der Technik erweist sich, dass die Separierung der beiden Leiterplatten für die Leistungselektronik und die mindestens eine Leuchtdiode konstruktive Probleme aufwirft. Insbesondere bei dem konkret beschriebenen Ausführungsbeispiel des zitierten Stands der Technik sind die Leiterplatten senkrecht zueinander orientiert und mit beträchtlichem Aufwand leitungstechnisch miteinander verbunden.

[0004] Das der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Problem ist die Schaffung einer Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art, die bei ausreichender thermischer Entkopplung des mindestens einen Leistungsbauteils und der mindestens einen Leuchtdiode einfacher aufgebaut ist.

[0005] Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass das mindestens eine Leistungsbauteil und die mindestens eine Leuchtdiode auf einer gemeinsamen Leiterplatte oder einer gemeinsamen Leitungsfolie angeordnet sind und die thermische Entkopplung durch mindestens zwei beabstandet zueinander mit der Leiterplatte oder der Leitungsfolie verbundene Kühlkörper realisiert wird. Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme wird die leitungstechnische Verbindung zwischen der Leistungselektronik und der Leuchtdiode mit einfachen Mitteln dadurch erreicht, dass beide auf einer gemeinsamen Leiterplatte oder einer gemeinsamen Leitungsfolie angeordnet sind. Gleichzeitig gewährleisten die beabstandet zueinander angeordneten und somit voneinander separierten Kühlkörper eine ausreichende thermische Entkopplung der Leistungselektronik und der mindestens einen Leuchtdiode.

[0006] Hierbei kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Kühlkörper aus Aluminium gefertigt sind. Eine derartige Ausführung der Kühlkörper hat sich bei bekannten Heatsink-Leiterplatten bewährt.

[0007] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Kühlkörper auf der von der mindestens einen Leuchtdiode und dem mindestens einen Leistungsbauteil abgewandten Seite der Leiterplatte oder der Leitungsfolie angebracht. Hierbei kann insbesondere vorgesehen sein, dass ein erster der Kühlkörper auf der Rückseite der Leiterplatte oder der Leitungsfolie im Bereich der mindestens einen Leuchtdiode angebracht ist, wohingegen ein zweiter der Kühlkörper auf der Rückseite der Leiter-

platte oder der Leitungsfolie im Bereich des mindestens einen Leistungsbauteils angebracht ist. Durch eine derartige Anordnung des ersten und des zweiten Kühlkörpers auf der Rückseite der Leiterplatte beziehungsweise der Leitungsfolie wird erreicht, dass die von den wärmeerzeugenden Leistungsbauteilen abgegebene Wärme nur in den zweiten Kühlkörper eingeleitet wird, so dass die mindestens eine mit dem ersten Kühlkörper wärmetechnisch verbundene Leuchtdiode während des Betriebs nicht übermäßig erwärmt wird.

[0008] Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Kühlkörper als vorzugsweise verdickte plattenförmige Teile mit im wesentlichen rechteckigem Umriss ausgebildet sind. Dabei können die Kühlkörper beabstandet und im wesentlichen parallel zueinander auf der Rückseite der Leiterplatte oder der Leitungsfolie angebracht sein. Eine derartige Ausgestaltung der Kühlkörper stellt eine leicht zu fertigende und leicht zu montierende Ausführungsform dar.

[0009] Es besteht erfindungsgemäß durchaus die Möglichkeit, dass mehr als zwei Kühlkörper vorgesehen sind, wobei jeweils die im Bereich einer der Leuchtdioden auf der Rückseite der Leiterplatte oder der Leitungsfolie angebrachten Kühlkörper derart beabstandet zu im Bereich von Leistungsbauteilen auf der Rückseite der Leiterplatte oder der Leitungsfolie angebrachten Kühlkörpern angeordnet sind. Bei einer jeder dieser Ausführungsformen wird durch die Trennung der wärmetechnisch mit den Leuchtdioden verbundenen Kühlkörpern von den wärmetechnisch mit der Leistungselektronik verbundenen Kühlkörpern die übermäßige Erwärmung der Leuchtdioden verhindert.

[0010] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beiliegenden Abbildungen. Darin zeigen

[0011] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung;

[0012] Fig. 2 eine um 180° gedrehte perspektivische Ansicht der Schaltungsanordnung gemäß Fig. 1.

[0013] Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung eine Leiterplatte 1 umfasst, auf der eine Reihe von Leuchtdioden 2 sowie eine Ansteuer-elektronik für die Leuchtdioden 2 angeordnet sind. Die Ansteuer-elektronik weist wärmeerzeugende Leistungsbauteile 3 auf.

[0014] Auf der Rückseite der Leiterplatte 1 sind zwei flächige Kühlkörper 4, 5 angebracht, die insbesondere aus Aluminium bestehen. Die Kühlkörper 4, 5 sind in dem abgebildeten Ausführungsbeispiel als verdickte Platten mit rechteckigem Umriss ausgeführt. Wie aus Fig. 1 und Fig. 2 ersichtlich ist, ist der Kühlkörper 4 im Bereich der Leistungsbauteile 3 beziehungsweise der Ansteuer-elektronik auf der Rückseite der Leiterplatte 1 angebracht, wohingegen der Kühlkörper 5 im Bereich der Leuchtdioden 2 auf der Rückseite der Leiterplatte 1 angebracht ist. Insbesondere aus Fig. 2 ist deutlich ersichtlich, dass die beiden Kühlkörper 4, 5 über die gesamte Breite der Leiterplatte 1 derart voneinander beabstandet sind, dass kein direkter Wärmetransport von dem Kühlkörper 4 auf den Kühlkörper 5 erfolgen kann. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die von den Leistungsbauteilen 3 erzeugte Wärme in den Kühlkörper 4 gelangen, von diesem aber nicht auf den Kühlkörper 5 und damit auf die Leuchtdioden 2 übertragen werden kann.

[0015] Die Verbindung von Leiterplatte 1 und Kühlkörpern 4, 5 ergibt somit eine Heatsink-Leiterplatte mit voneinander getrennten Kühlkörpern 4, 5. Die Leiterplatte 1 kann beispielsweise als FR4-Leiterplatte ausgeführt sein. Alternativ dazu kann auch anstelle einer FR4-Leiterplatte eine auf die Kühlkörper 4, 5 aufgeklebte Leitungsfolie verwendet

werden. Erfindungsgemäß besteht die Möglichkeit, anstelle zweier Kühlkörper 4, 5 mehr als zwei Kühlkörper zu verwenden, wobei jedoch erfindungsgemäß auf jeden Fall die im Bereich der Leuchtdioden angeordneten Kühlkörper von dem mindestens einen im Bereich einer wie auch immer gearteten Leistungselektronik angeordneten Kühlkörper derart getrennt beziehungsweise beabstandet zu diesem angeordnet sind, dass die Leuchtdioden 2 von der Leistungselektronik thermisch entkoppelt sind.

#### Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung für die Ansteuerung mindestens einer Leuchtdiode, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, umfassend mindestens ein wärmeerzeugendes Leistungsbauteil (3) und mindestens eine Leuchtdiode (2), wobei das mindestens eine wärmeerzeugende Leistungsbauteil (3) und die mindestens eine Leuchtdiode (2) weitgehend thermisch entkoppelt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Leistungsbauteil (3) und die mindestens eine Leuchtdiode (2) auf einer gemeinsamen Leiterplatte (1) oder einer gemeinsamen Leitungsfolie angeordnet sind und die thermische Entkoppelung durch mindestens zwei beabstandet zueinander mit der Leiterplatte (1) oder der Leitungsfolie verbundene Kühlkörper (4, 5) realisiert wird.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkörper (4, 5) aus Aluminium gefertigt sind.
3. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkörper (4, 5) auf der von der mindestens einen Leuchtdiode (2) und dem mindestens einen Leistungsbauteil (3) abgewandten Seite der Leiterplatte (1) oder der Leitungsfolie angebracht sind.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster der Kühlkörper (4, 5) auf der Rückseite der Leiterplatte (1) oder der Leitungsfolie im Bereich der mindestens einen Leuchtdiode (2) angebracht ist, wohingegen ein zweiter der Kühlkörper (4, 5) auf der Rückseite der Leiterplatte (1) oder der Leitungsfolie im Bereich des mindestens einen Leistungsbauteils (3) angebracht ist.
5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkörper (4, 5) als vorzugsweise verdickte plattenförmige Teile mit im wesentlichen rechteckigem Umriss ausgebildet sind.
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkörper (4, 5) beabstandet und im wesentlichen parallel zueinander auf der Rückseite der Leiterplatte (1) oder der Leitungsfolie angebracht sind.
7. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mehr als zwei Kühlkörper (4, 5) vorgesehen sind, wobei jeweils die im Bereich einer der Leuchtdioden (2) auf der Rückseite der Leiterplatte (1) oder der Leitungsfolie angebrachten Kühlkörper derart beabstandet zu im Bereich von Leistungsbauteilen (3) auf der Rückseite der Leiterplatte (1) oder der Leitungsfolie angebrachten Kühlkörpern (4, 5) angeordnet sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

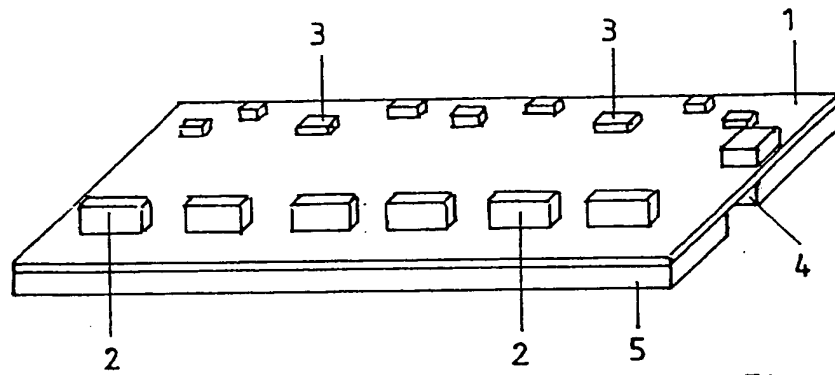


Fig. 1

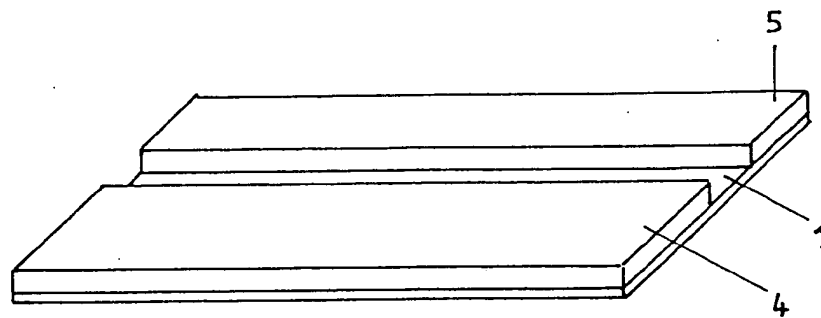


Fig. 2